

T658

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 5 6 2 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 5 6 2 5]

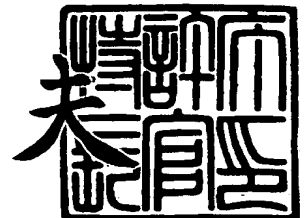
出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):



2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 13B031086

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 27/00

【発明の名称】 サンプル液測定装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 川野 浩一郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 石森 義雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 津久茂 嘉明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 須藤 肇

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 五十崎 義之

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 桑田 正弘

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サンプル液測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サンプル液収容部と、基準液収容部と、前記サンプル液収容部と前記基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し前記脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、前記サンプル液と前記基準液との電位差を測定して前記サンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、前記微小孔に付着した不要な脂質液又は脂質に洗浄液を噴出する機構とを備えることを特徴とするサンプル液測定装置。

【請求項 2】 前記不要な脂質液又は脂質に到達する際の前記洗浄液の温度が、前記脂質の溶解温度以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のサンプル液測定装置。

【請求項 3】 前記不要な脂質液又は脂質に洗浄液を噴出する際、前記サンプル液及び前記基準液の水位が、前記微小孔より低い位置にあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のサンプル液測定装置。

【請求項 4】 サンプル液収容部と、基準液収容部と、前記サンプル液収容部と前記基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し前記脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、前記サンプル液と前記基準液との電位差を測定して前記サンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、前記微小孔を前記脂質の溶解温度以上に加熱する前記基板薄膜上に設けられた機構と

を備えることを特徴とするサンプル液測定装置。

【請求項 5】 サンプル液収容部と、基準液収容部と、前記サンプル液収容部と前記基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し前記脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、前記サンプル液と前記基準液との電位差を測定して前記サンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、

前記微小孔を振動する前記基板薄膜上に設けられた機構と
を備えることを特徴とするサンプル液測定装置。

【請求項 6】 サンプル液収容部と、基準液収容部と、前記サンプル液収容部と前記基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し前記脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、前記サンプル液と前記基準液との電位差を測定して前記サンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、前記サンプル液及び前記基準液を前記脂質の溶解温度以上に加熱する機構とを備えることを特徴とするサンプル液測定装置。

【請求項 7】 サンプル液収容部と、基準液収容部と、前記サンプル液収容部と前記基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し前記脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、前記サンプル液と前記基準液との電位差を測定して前記サンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、前記サンプル液あるいは前記基準液を攪拌する機構とを備えることを特徴とするサンプル液測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、試料中に存在する毒物を測定するためのサンプル液測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

今日、我々を取り巻く環境には、生体に有害である物質（広義の毒物）が多数存在している。例えば、水道水中のトリハロメタンや大気中のダイオキシンなどの他、シアンやカドミウムと言ったいわゆる毒物による水道原水や地下水の汚染も、時たま新聞誌上を賑わしている。こうした毒物の検出をリアルタイムで行うために、図 9 に示すような脂質二分子膜を用いた「エコセンサ」が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。エコセンサは、複数の水槽 117 を持ち、そ

の水槽隔壁である基板薄膜 103 の一部に毒物が作用できる脂質二分子膜を成膜した微小孔 104 を具備し、基板薄膜 103 を挟む基準液およびサンプル液の電位差を参照電極 133 によって取ることによって毒物をセンシングすることのできる仕組みになっている。又、脂質二分子膜は時間がたつと劣化し感度が弱くなるため、実センサでは測定直前に膜を作り直すことが必要になる。これを実現するためにインクジェット機構を用いた吐出部 130 により、貯留槽 131 に保存された脂質液を微小孔 104 に吐出し、脂質二分子膜を自動的に形成している。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-91494 号公報（段落番号「0008」、図 3）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、脂質二分子膜形成に使われなかった脂質は、微小孔 104 近傍や水槽 117 に付着し、脂質二分子膜の形成を阻害する問題が生じていた。図 10 に示すように、脂質吐出用ノズル 102 から吐出された脂質液 105 のうち、微小孔 104 での成膜形成に使用されなかった脂質液は、脂質液による汚れ 106 として基板薄膜 103 に付着したままとなっていた。

【0005】

上記の問題に鑑み、本発明は、不要な脂質液又は脂質を除去することにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができるサンプル液測定装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の第 1 の特徴は、サンプル液収容部と、基準液収容部と、サンプル液収容部と基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、サンプル液と基準液との電位差を測定してサンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、微小孔に付着した不要な脂質液又は脂質に洗浄液を噴出する機構とを備え

るサンプル液測定装置であることを要旨とする。ここで、「脂質液を吐出し脂質二分子膜を成膜する機構」とは、例えば、ジェット水流などによって脂質液を吐出する脂質吐出用ノズルなどを指す。又、「微小孔に付着した不要な脂質液又は脂質に洗浄液を噴出する機構」とは、例えば、ジェット水流などによって洗浄液を噴出する洗浄用ノズルなどを指す。

【0007】

本発明の第1の特徴に係るサンプル液測定装置によると、微小孔に付着した不要な脂質液又は脂質を除去することができ、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができる。

【0008】

又、第1の特徴に係るサンプル液測定装置において、不要な脂質液又は脂質に到達する際の洗浄液の温度は、脂質の溶解温度以上であっても良い。このサンプル液測定装置によると、脂質が溶解することにより、洗浄の効果が更に増す。

【0009】

更に、第1の特徴に係るサンプル液測定装置において、不要な脂質液又は脂質に洗浄液を噴出する際、サンプル液及び基準液の水位が微小孔より低い位置であっても良い。このサンプル液測定装置によると、微小孔に付着した不要な脂質液又は脂質に洗浄液を噴出する機構からの水流が水槽中の液体に運動エネルギーを奪われることなく、その勢いを保ったまま脂質の洗浄を行うことができる。

【0010】

本発明の第2の特徴は、サンプル液収容部と、基準液収容部と、サンプル液収容部と基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、サンプル液と基準液との電位差を測定してサンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、微小孔を脂質の溶解温度以上に加熱する基板薄膜上に設けられた機構とを備えるサンプル液測定装置であることを要旨とする。ここで、「微小孔を脂質の溶解温度以上に加熱する基板薄膜上に設けられた機構」とは、例えば、基板薄膜に貼り付けられた薄膜ヒータなどを指す。

【0011】

第2の特徴に係るサンプル測定装置によると、微小孔周辺に付着した不要な脂質液又は脂質を除去することができ、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができる。

【0012】

本発明の第3の特徴は、サンプル液収容部と、基準液収容部と、サンプル液収容部と基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、サンプル液と基準液との電位差を測定してサンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、微小孔を振動する基板薄膜上に設けられた機構とを備えるサンプル液測定装置であることを要旨とする。ここで、「微小孔を振動する基板薄膜上に設けられた機構」とは、例えば、基板薄膜に貼り付けられた薄膜振動体などを指す。

【0013】

第3の特徴に係るサンプル測定装置によると、微小孔周辺に付着した不要な脂質液又は脂質を除去することができ、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができる。

【0014】

本発明の第4の特徴は、サンプル液収容部と、基準液収容部と、サンプル液収容部と基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、サンプル液と基準液との電位差を測定してサンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、サンプル液及び基準液を脂質の溶解温度以上に加熱する機構とを備えるサンプル液測定装置であることを要旨とする。ここで、「サンプル液及び基準液を脂質の溶解温度以上に加熱する機構」とは、例えば、サンプル液注入口に設けられたヒータやサンプル液収納部に設けられたヒータなどを指す。

【0015】

第4の特徴に係るサンプル測定装置によると、サンプル液収容部及び基準液収

容部を含む水槽中に存在する不要な脂質液又は脂質を除去することができ、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができる。

【0016】

本発明の第5の特徴は、サンプル液収容部と、基準液収容部と、サンプル液収容部と基準液収容部の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔を有する基板薄膜と、脂質液を吐出し脂質二分子膜を成膜する機構とを有し、サンプル液と基準液との電位差を測定してサンプル液中の溶解物を検出するためのサンプル液測定装置であって、サンプル液あるいは基準液を攪拌する機構とを備えるサンプル液測定装置であることを要旨とする。ここで、「サンプル液あるいは基準液を攪拌する機構」とは、例えば、サンプル液収容部あるいは基準液収容部に配置されたスターラなどを指す。

【0017】

第5の特徴に係るサンプル測定装置によると、サンプル液収容部及び基準液収容部を含む水槽中に存在する不要な脂質液又は脂質を除去することができ、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に、図面を参照して、本発明の第1～第4の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。但し、図面は模式的なものであることに留意すべきである。

【0019】

(第1の実施の形態)

第1の実施の形態では、基板薄膜の微小孔周辺に付着した余分な脂質液又は脂質を除去するサンプル測定装置について説明する。第1の実施の形態では、微小孔に洗浄液を吐出し、不要な脂質を除去する。

【0020】

第1の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、図1に示すように、サンプル液収容部21と、基準液収容部22と、サンプル液収容部21と基準液収容部22の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成さ

れた微小孔 4 を有する基板薄膜 3 と、脂質吐出用ノズル 2 と、洗浄用ノズル 1 とを備える。

【0021】

サンプル液収容部 21 の内部には電極 6 が設けられ、この電極 6 はサンプル液中に挿入されている。同様に、基準液収容部 22 の内部には電極 7 が設置され、この電極は基準液中に挿入されている。これらの電極 6 及び電極 7 によって、脂質二分子膜によって隔てられたサンプル液と基準液との間の電位差（即ち、膜電位）が、例えば、エレクトロメータのような計測装置 8 によって測定できるようになっている。この計測装置 8 によって得られたデータは、記録計 9 によって記録することができる。

【0022】

サンプル液収容部 21 は、サンプル液の注入及び排出ができるように構成されている。サンプル液の注入及び排出は、例えば、サンプル液収容部 21 の壁面に少なくとも一つ設けられた流通口を介して行われる。流通口からサンプル液をサンプル液収容部 21 に注入し、サンプル液の測定を行った後、この流通口あるいは異なる流通口から測定済みサンプル液の排出をすることが可能である。第 1 の実施の形態に係るサンプル液測定装置では、複数の流通口を設け、サンプル液の注入口及び排出口を設けることによって、サンプル液収容部 21 へのサンプル液の注入及び排出が同時にかつ連続的に行われるようにすることが好ましい。図 1 に示すように、サンプル液収容部 21 の下部にサンプル液注入口 15 を設け、上部にサンプル液排出口 16 を設ければ、脂質二分子膜の周辺部にサンプル液の液流が生じて、脂質二分子膜には連続的にサンプル液が接触するようになる。このように、脂質二分子膜にサンプル液を液流として連続的に接触させるとともにサンプル液と基準液との電位差を測定することにより、サンプル液中の溶解物を連続的に検出することが可能になる。

【0023】

一方、基準液収容部 22 も同様に、基準液の注入及び排出ができるように構成することができる。好ましくは、図 1 に示すように、基準液収容部 22 の下部に基準液注入口 25 を設け、上部に基準液排出口 26 を設ければ、基準液収容部 2

2の液流を生じさせることができる。

【0024】

基板薄膜3は、サンプル液収容部21と基準液収容部22の間に位置し、例えば、25 μ m程度の厚さのデフロン（登録商標）TM（ポリ-テトラフルオロエチレン（-CF₂-CF₂-）_n）からなる。基板薄膜3は、1つ以上の微小孔4を有し、この微小孔4には脂質二分子膜が形成される。

【0025】

脂質吐出用ノズル2は、インクジェット様の装置であり、脂質液を吐出し、微小孔4に脂質二分子膜を成膜する。このとき、脂質二分子膜を形成させる基板薄膜3は、インクジェット機構による脂質液滴のターゲットとなるため脂質によって汚される。脂質二分子膜は、基板薄膜3が脂質によって汚されると形成されにくくなることが実験によって確かめられている。このため、脂質二分子膜を形成する直前に、基板薄膜3をきれいに洗浄しておく必要がある。

【0026】

図1及び図2に示す洗浄用ノズル1は、基板薄膜3に付着した脂質液による汚れを洗浄液によるジェット水流によって洗い流すものである。脂質液の洗浄は、一定時間毎あるいはサンプル液の測定の直前に行うことが望ましい。又、使用する洗浄液は、脂質二分子膜を洗い流せるものであるならば、任意のものを使用することが可能である。好適な洗浄液としては、水、温水などが挙げられ、サンプル液の溶媒及びサンプル液あるいは基準液などでも、場合により洗浄液として使用可能である。

【0027】

又、一般的に、エコセンサで用いられる脂質は20～30℃で溶解する。このため、基板薄膜3に到達する際のジェット水流の温度がこの溶解温度以上であれば、洗浄の効果が更に増すことは明らかである。洗浄液を脂質の溶解温度のものとするために、例えば、洗浄液ノズル1に電熱線のような加熱装置を設けることができる。

【0028】

又、洗浄時に流されるジェット水流は、その勢いが強ければ強いほど付着した

脂質の洗浄効果が高まることは明らかである。図3では、洗浄時に水槽内のサンプル液水位を下けている。このように微小孔4を空中で洗浄することにより、洗浄用ノズル1からのジェット水流が水槽中のサンプル液に運動エネルギーを奪われることなく、その勢いを保ったまま脂質の洗浄を行うことができる。

【0029】

洗浄用ノズル1は、サンプル液収容部21あるいは基準液収容部22において、上昇する液流中に設置して、脂質による汚れの洗浄が上昇する液体流中で行われるようにすることが好ましい。通常、脂質二分子膜形成用溶液はサンプル液より比重が小さいが、このような場合に洗い流した脂質二分子膜の脂質や膜形成の際に生じた余分の膜形成液ないし汚れた洗浄液が収容部の液表面へ浮上することが促進され、これらの系外への排出が容易になるからである。

【0030】

上昇する液流は、合目的的な任意の方法によって生じさせることができる。例えば、図1に示すように、サンプル液収容部21の下部にサンプル液注入口15を、上部にサンプル液排出口16を設けて、汚れの付着した微小孔4の周囲のサンプル液を上昇させることによって行うことができる。又、サンプル液収容部21の内部にしきり板等で流路を設け、汚れの付着した微小孔4の周囲に上昇する液流を発生させることもできる。これによって、基板薄膜3の清浄性が確保される。

【0031】

図1において、サンプル液の表面部に浮上した余分の脂質二分子膜形成液及び汚れた洗浄液等は、サンプル液排出口16から排出される。排出液は必要に応じ、例えばフィルタ14等の分離手段によって回収することができる。

【0032】

尚、第1の実施の形態に係る脂質二分子膜18は、サンプル液中の溶解物質の作用によって生じる脂質二分子膜の何らかの変化（例えば、膜電位、電気容量、イオン透過性、発光、発熱、吸熱などの変化）を利用して、サンプル液中の溶解物質の有無及びその濃度を検出するものである。そのような脂質二分子膜としては、実質的に脂質のみから構成される脂質二分子膜及び各種の蛋白質や糖などの

分子を、付着ないし配合した脂質二分子膜等が挙げられる。脂質や蛋白質、糖の種類や量並びに脂質二分子膜の作製方法などを適宜選択することにより、測定目的ないしサンプル液等の具体的内容に応じた各種のセンサを製造することができる。第1の実施の形態に係るサンプル測定装置において好適な脂質二分子膜としては、モノオレイン、トリオレイン等の疑似脂質やリン脂質に抗体等の蛋白質や糖を付着ないし配合したもの等が挙げられる。

【0033】

第1の実施の形態に係るサンプル液測定装置によると、微小孔4に付着した不要な脂質液又は脂質を、洗浄用ノズル1を用いて除去することができる。これにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができ、メンテナンスフリーで、かつリアルタイムな広範囲の毒物検出定量が可能となる。

【0034】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態では、第1の実施の形態と同様、基板薄膜の微小孔周辺に付着した余分な脂質液を除去するサンプル測定装置について説明する。第2の実施の形態では、基板薄膜を加熱あるいは振動させて、不要な脂質を除去する。

【0035】

第2の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜3は、図4に示すように、微小孔4周辺に薄膜ヒータ11を備える。薄膜ヒータ11は金属やセラミックスからなる。その他、基板薄膜3、脂質吐出用ノズル2等は第1の実施の形態と同様であるので、ここでは説明を省略する。薄膜ヒータ11は、電源12により通電することにより、基板薄膜3を加熱し、基板薄膜3に付着した脂質液による汚れ10を溶解する。これにより、微小孔4周辺の不要な脂質を除去することができる。サンプル液の表面部に浮上した余分な脂質二分子膜形成液及び汚れた洗浄液等は、第1の実施の形態で説明したように、サンプル液排出口から排出される。排出液は必要に応じ、例えばフィルタ等の分離手段によって回収することができる。

【0036】

図4に示す第2の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、薄膜ヒータ11に

加え、第1の実施の形態で説明した洗浄用ノズル1を備え、溶解温度とジェット水流の両方を利用して不要な脂質液又は脂質の除去を行っても良い。

【0037】

又、第2の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜3は、図5に示すように、微小孔4周辺に薄膜振動体13を備えても良い。薄膜振動体13は、圧電素子のような振動体を基板薄膜3に貼り付けるか、もしくは薄い振動体自体に微小孔を形成しても良い。その他、超音波を利用しても構わない。薄膜振動体13は、基板薄膜3を振動させることにより、基板薄膜3に付着した脂質液による汚れ10を遊離することができる。

【0038】

図5に示す第2の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、薄膜振動体13に加え、第1の実施の形態で説明した洗浄用ノズル1を備え、振動とジェット水流の両方を利用して不要な脂質液又は脂質の除去を行っても良い。

【0039】

更に、第2の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜3は、基板薄膜3薄膜ヒータ11及び薄膜振動体13の両方を備えても良いことは勿論である。

【0040】

第2の実施の形態に係るサンプル液測定装置によると、微小孔4周辺に付着した不要な脂質液又は脂質を、薄膜ヒータ11あるいは薄膜振動体13を用いて除去することができる。これにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができ、メンテナンスフリーで、かつリアルタイムな広範囲の毒物検出定量が可能となる。

【0041】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態では、基板薄膜の微小孔周辺に限らず、水槽全体に付着した余分な脂質液を除去するサンプル測定装置について説明する。第3の実施の形態では、サンプル液あるいは基準液を脂質の溶解温度以上に加熱することにより、不要な脂質を除去する。

【0042】

第3の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、図6に示すように、サンプル液注入口15にヒータ19aを備え、洗浄時に導入されるサンプル液をヒータ19aで加熱し、水槽17へ導入する。又、基準液注入口25にヒータ19bを備え、洗浄時に導入される基準液をヒータ19bで加熱し、水槽17へ導入する。その他、脂質吐出用ノズル2、基板薄膜3、サンプル液排出口16、サンプル液収容部21、基準液収容部22等は第1の実施の形態と同様であるので、ここでは説明を省略する。ヒータ19aは、サンプル液を脂質の溶解温度以上に加熱し、ヒータ19bは、基準液を脂質の溶解温度以上に加熱する。上述したように脂質は一定の温度以上になると溶解するので、水槽17内に存在する脂質液の汚れが溶解し、不要な脂質を除去することができる。サンプル液の表面部に浮上した余分な脂質二分子膜形成液及び汚れた洗浄液等は、第1の実施の形態で説明したように、サンプル液排出口16から排出される。排出液は必要に応じ、例えばフィルタ等の分離手段によって回収することができる。同様に、基準液排出口26から排出された排出液も、フィルタ等の分離手段によって回収することができる。尚、図6では、サンプル液注入口15及び基準液注入口25の両方にヒータ19a、19bを設けたが、どちらか一方のみにヒータを備える構成にしても構わない。

【0043】

又、ヒータ19は、図7に示すように、サンプル液中に配置され、水槽17内のサンプル液及び基準液を加熱する構成にしても構わない。

【0044】

第3の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、ヒータ19、19a、19bに加え、第1の実施の形態で説明した洗浄用ノズル1を備え、溶解温度とジェット水流の両方を利用して不要な脂質液又は脂質の除去を行っても良い。更に、第3の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜3は、第2の実施の形態で説明した薄膜ヒータ11あるいは薄膜振動体13を備え、水槽全体及び基板薄膜3の加熱あるいは振動を利用しても良い。

【0045】

第3の実施の形態に係るサンプル液測定装置によると、水槽17中に存在する

不要な脂質液又は脂質を、サンプル液及び基準液をヒータ 19、19 a、19 b により加熱することにより溶解し、除去することができる。これにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができ、メンテナンスフリーで、かつリアルタイムな広範囲の毒物検出定量が可能となる。

【0046】

(第4の実施の形態)

第4の実施の形態では、第3の実施の形態と同様、基板薄膜の微小孔周辺に限らず、水槽全体に付着した余分な脂質液を除去するサンプル測定装置について説明する。第4の実施の形態では、スターラによりサンプル液などを攪拌することにより、不要な脂質を除去する。

【0047】

第4の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、図8に示すように、サンプル液収容部 21 の内部にスターラ 20 を備える。その他、基板薄膜 3 等は第1の実施の形態と同様であるので、ここでは説明を省略する。スターラ 20 は、水槽 17 中のサンプル液を攪拌し、対流を起こさせ不要な脂質液又は脂質を遊離させる。このとき、基板薄膜 3 上の脂質だけではなく水槽 17 内全体の脂質を洗い流す効果が期待できる。サンプル液の表面部に浮上した余分な脂質二分子膜形成液及び汚れた洗浄液等は、第1の実施の形態で説明したように、サンプル液排出口から排出される。排出液は必要に応じ、例えばフィルタ等の分離手段によって回収することができる。図8では、スターラをサンプル液収容部 21 の内部に配置しているが、基準液収容部 22 内部に配置しても構わないことは勿論である。

【0048】

第4の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、スターラ 20 に加え、第1の実施の形態で説明した洗浄用ノズル 1 を備え、対流とジェット水流の両方を利用して不要な脂質液又は脂質の除去を行っても良い。又、第4の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜 3 は、第2の実施の形態で説明した薄膜ヒータ 11 あるいは薄膜振動体 13 を備え、対流だけでなく、溶解温度あるいは振動を利用しても良い。又、第4の実施の形態に係るサンプル液測定装置は、第3の実施の形態で説明したヒータ 19、19 a、19 b を備え、対流だけでなく、水槽 1

7 全体の加熱を利用しても良い。

【0049】

第4の実施の形態に係るサンプル液測定装置によると、水槽17中に存在する不要な脂質液又は脂質を、サンプル液あるいは基準液をスターラ20により攪拌することにより、除去することができる。これにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができ、メンテナンスフリーで、かつリアルタイムな広範囲の毒物検出定量が可能となる。

【0050】

(その他の実施の形態)

本発明は上記の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0051】

例えば、第1～第4の実施の形態において、洗浄用ノズル1、脂質吐出用ノズル2、ヒータ19、スターラ20等は、サンプル液収容部21に配置される図面を用いて説明を行ったが、これらは、基準液収容部22に配置されていても構わないことは勿論である。

【0052】

又、第1～第4の実施の形態に係るサンプル測定装置は、それぞれの実施の形態で説明した要素を組み合わせる備えても構わない。例えば、洗浄用ノズル1と、薄膜振動体13と、ヒータ19、19a、19bを選択し、それらを備える形態にしても構わない。第1～第4の実施の形態で説明した各要素は、サンプル液の種類や測定の実情に合わせて、適宜選択できるものである。

【0053】

このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【0054】

【発明の効果】

本発明によると、不要な脂質液又は脂質を除去することにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができるサンプル液測定装置を提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の模式図である。

【図 2】

第 1 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の洗浄用ノズルの模式図である。

【図 3】

第 1 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の水位を下げた場合の図である。

【図 4】

第 2 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜の拡大図である（その 1）。

【図 5】

第 2 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の基板薄膜の拡大図である（その 2）。

【図 6】

第 3 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の模式図である（その 1）。

【図 7】

第 3 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の模式図である（その 2）。

【図 8】

第 4 の実施の形態に係るサンプル液測定装置の模式図である。

【図 9】

従来のサンプル液測定装置の模式図である。

【図 10】

図 8 の微小孔周辺の拡大図である。

【符号の説明】

- 1 洗浄用ノズル
- 2 脂質吐出用ノズル

- 3 基板薄膜
- 4 微小孔
- 5 脂質液
- 6、7 電極
- 8 計測装置
- 9 記録計
- 10 脂質液による汚れ
- 11 薄膜ヒータ
- 12 電源
- 13 薄膜振動体
- 14 フィルタ
- 15 サンプル液注入口
- 16 サンプル液排出口
- 17 水槽
- 18 脂質二分子膜
- 19、19a、19b ヒータ
- 20 スターラ
- 21 サンプル液収容部
- 22 基準液収容部
- 25 基準液注入口
- 26 基準液排出口
- 103 基板薄膜
- 104 微小孔
- 105 脂質液
- 106 脂質液による汚れ
- 117 水槽
- 121 サンプル液収容部
- 122 基準液収容部
- 130 吐出部

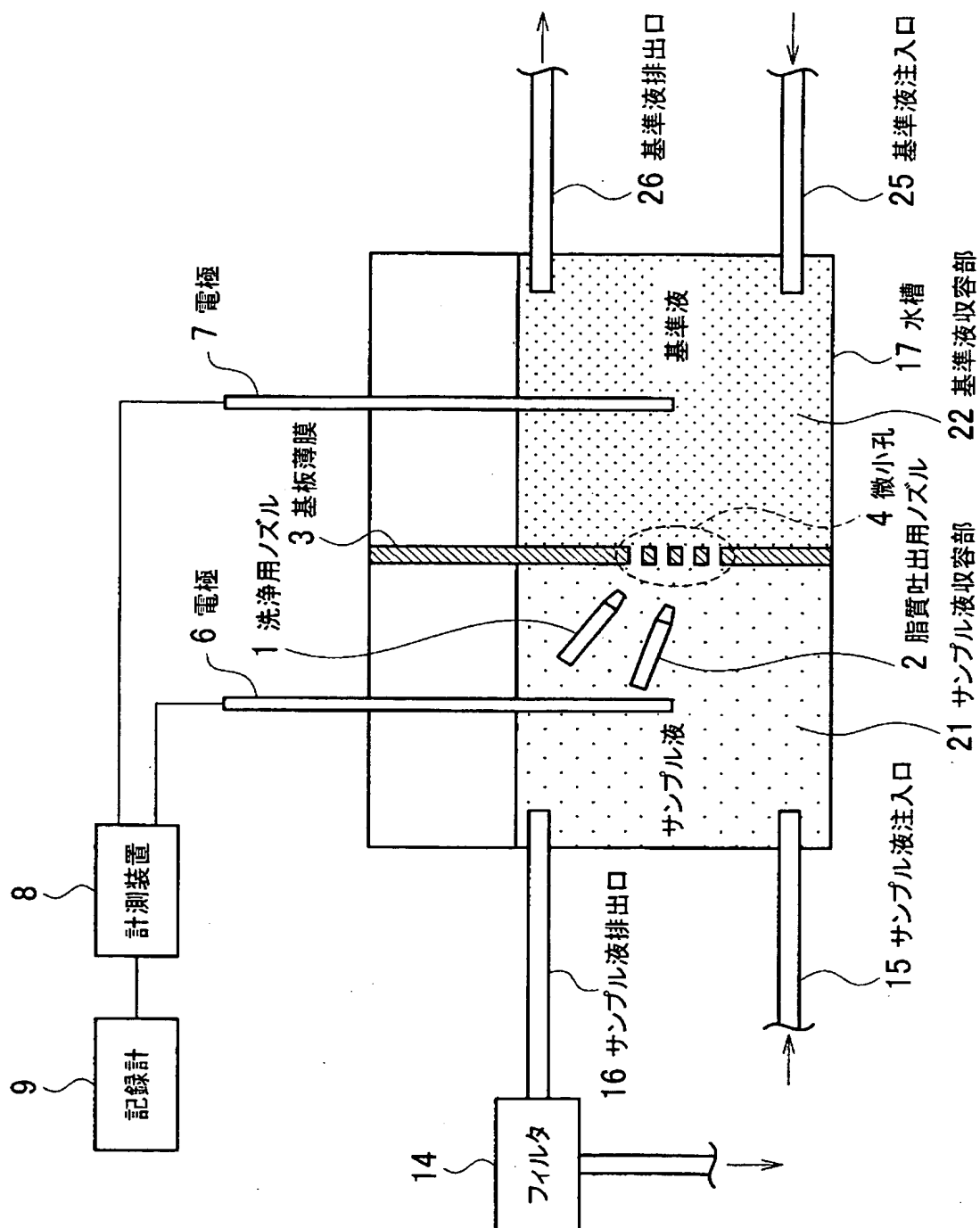
1 3 1 貯留槽

1 3 2 コントローラ

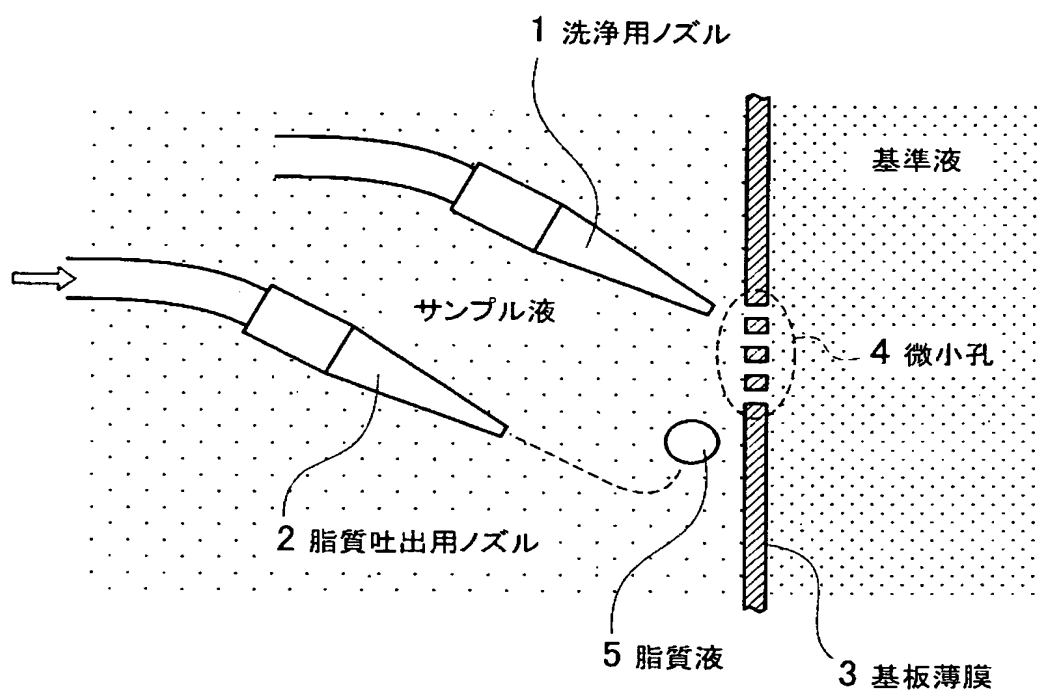
1 3 3 電極

【書類名】 図面

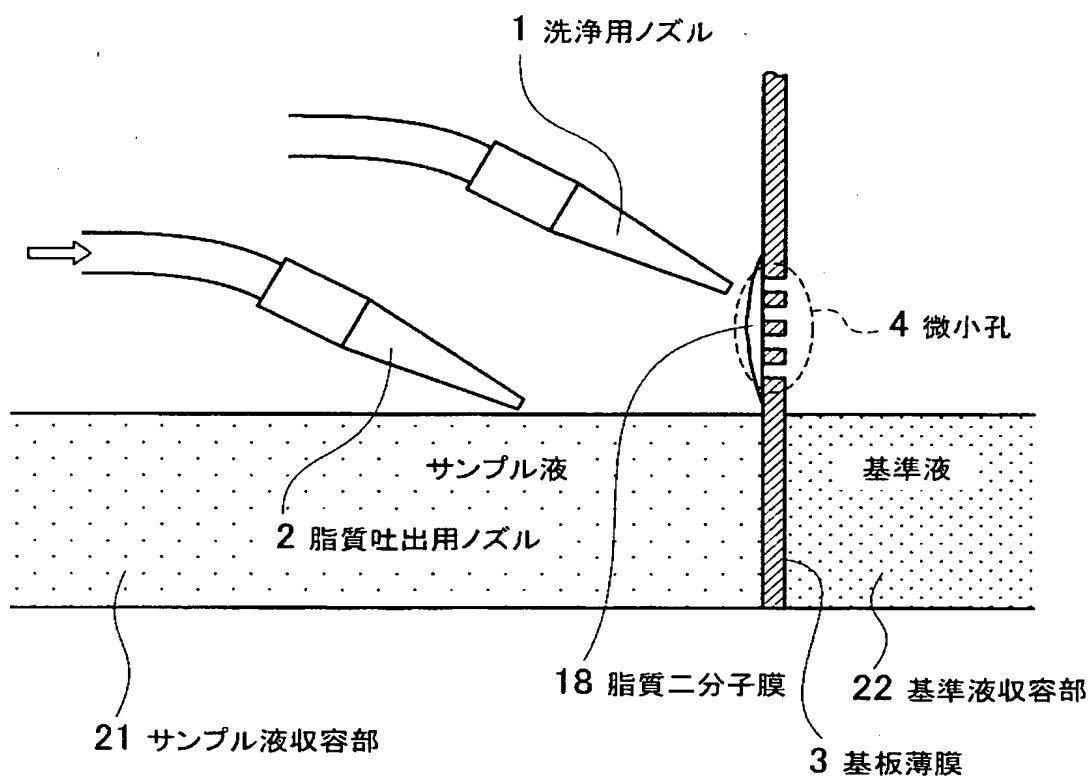
【図 1】



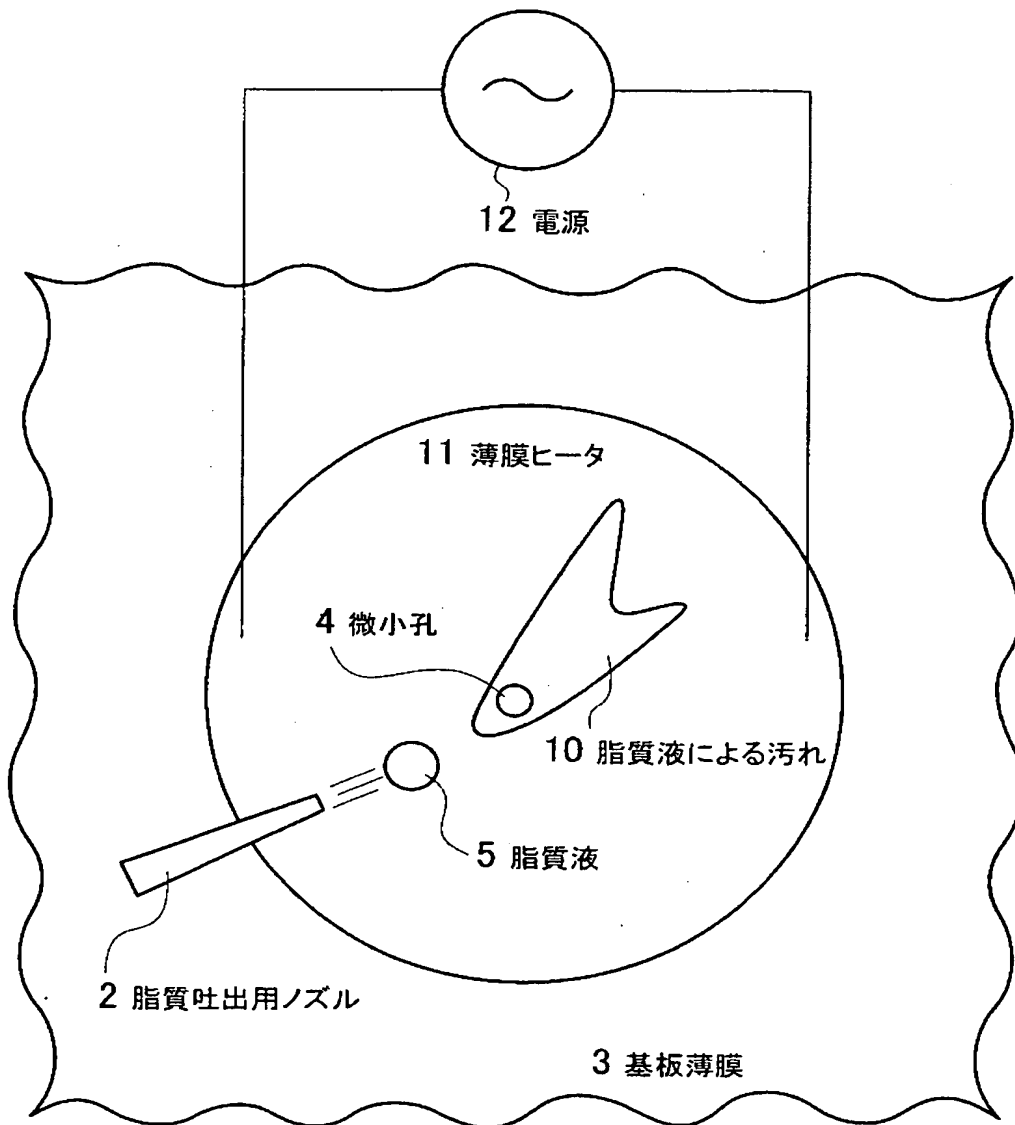
【図 2】



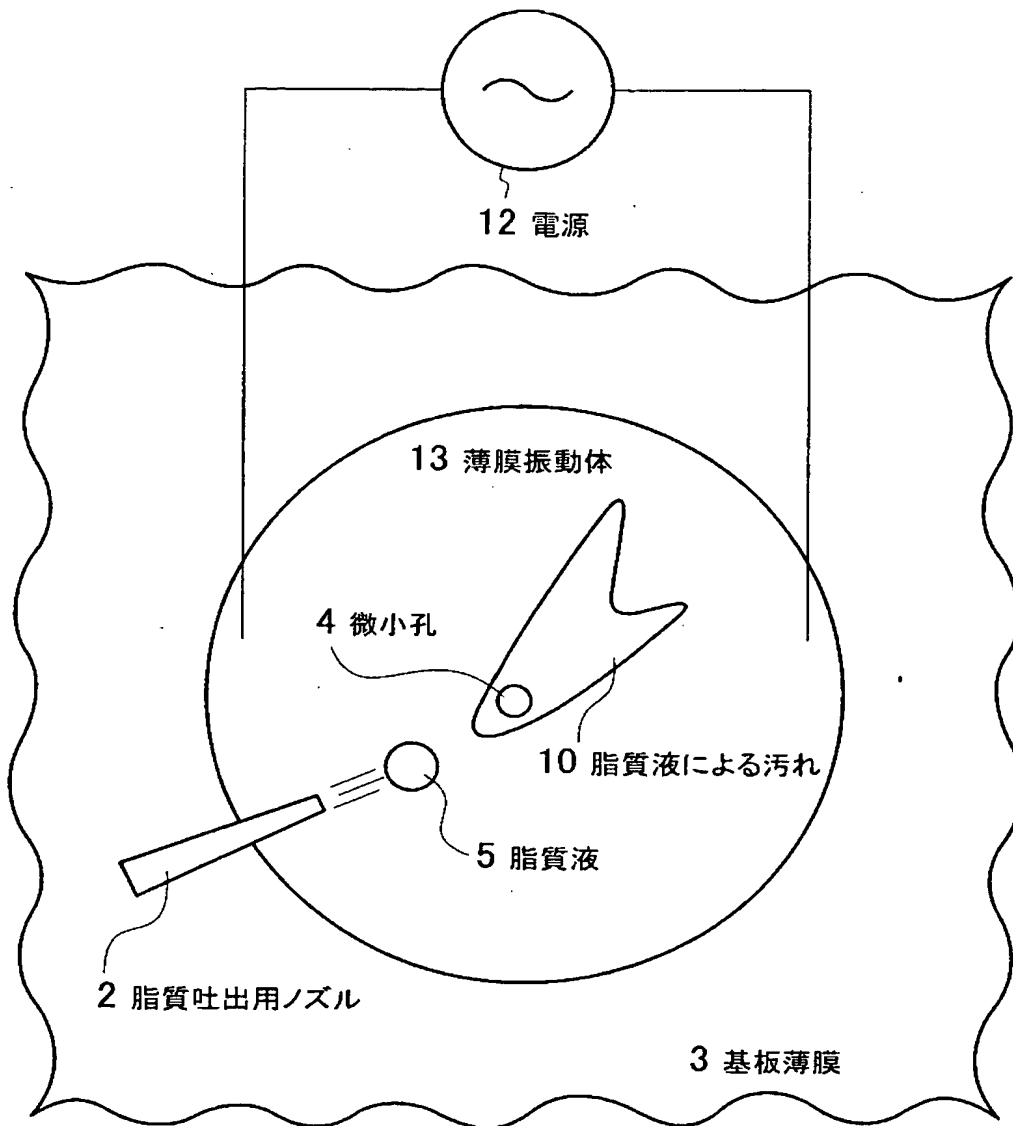
【図 3】



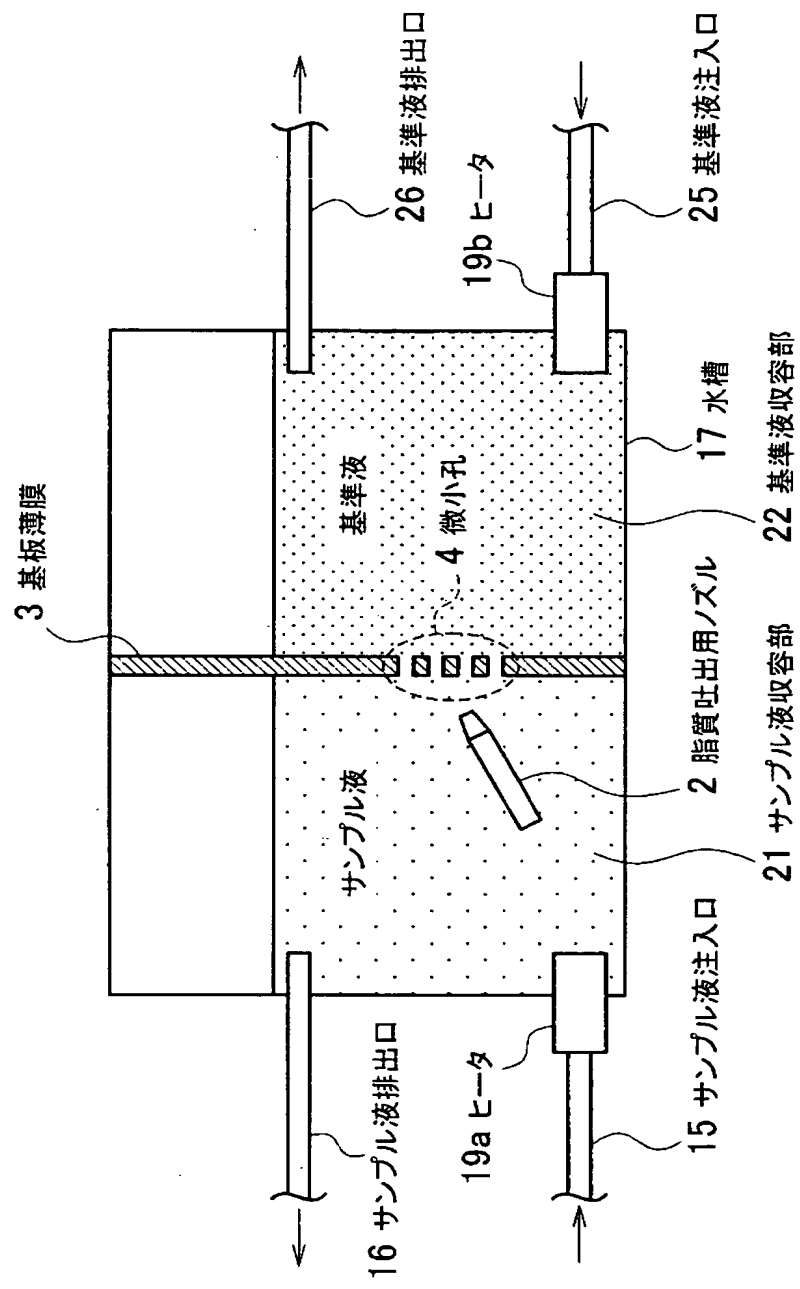
【図 4】



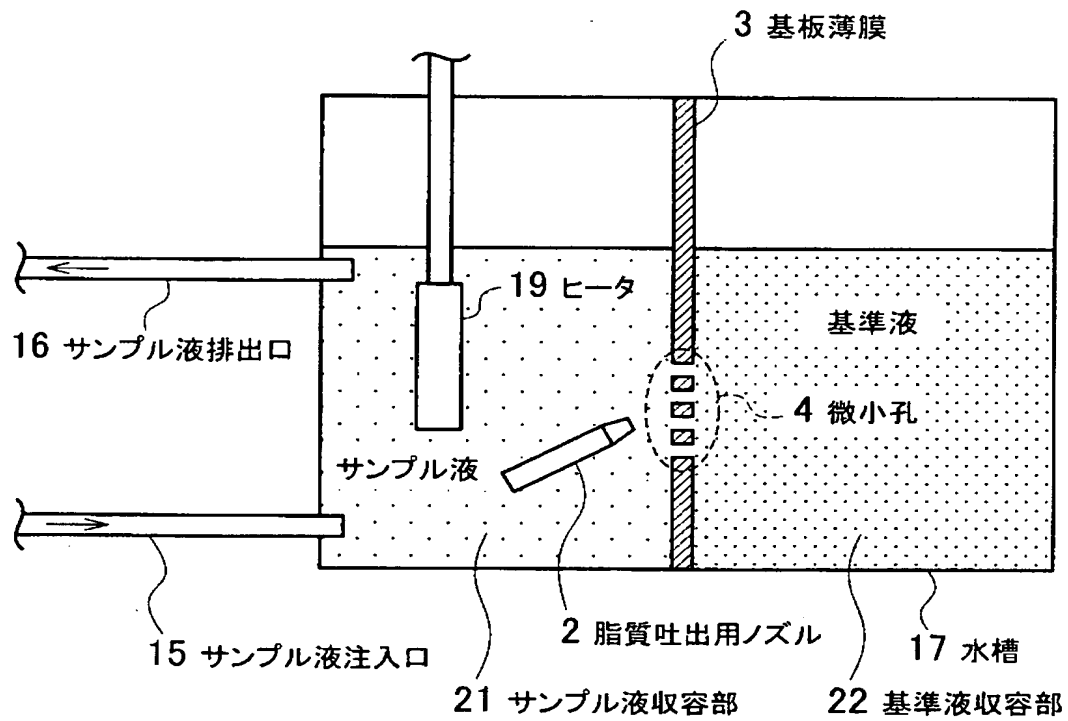
【図 5】



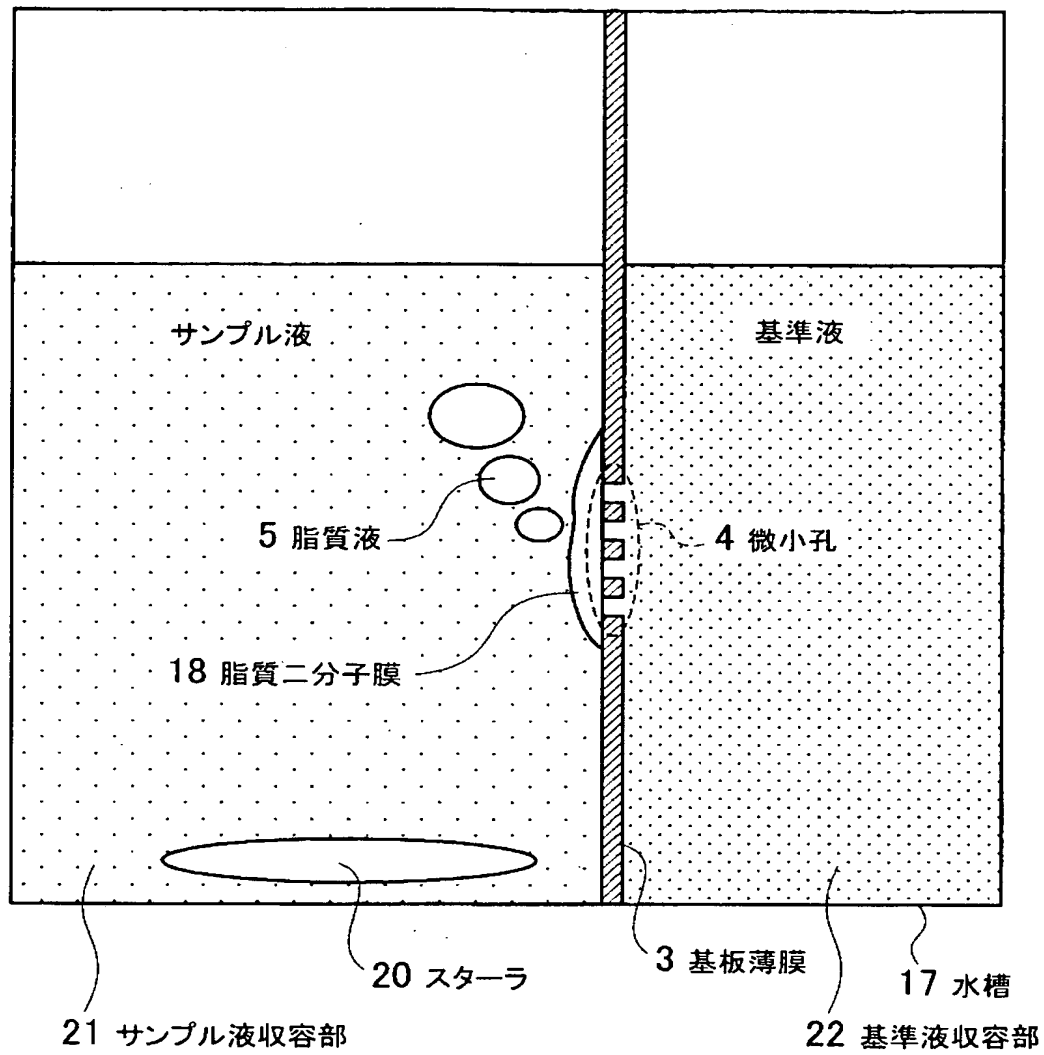
【図 6】



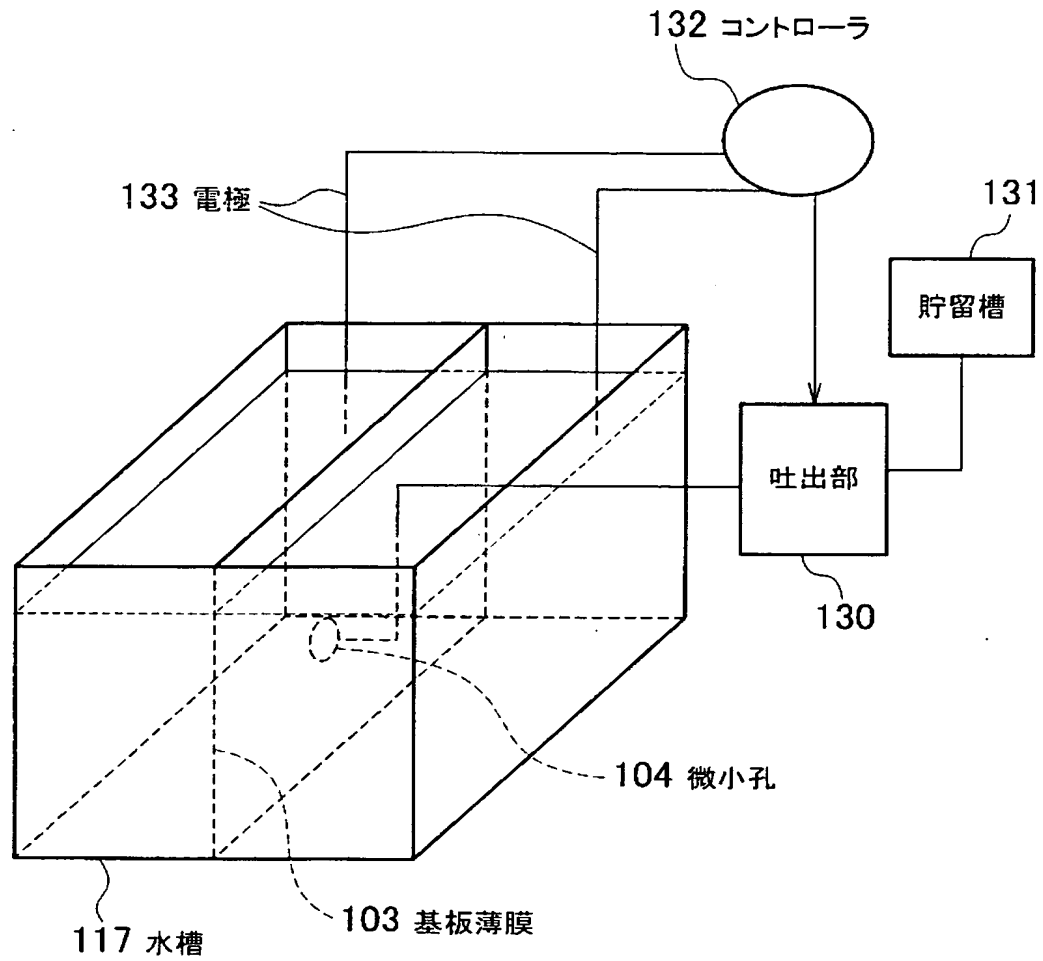
【図 7】



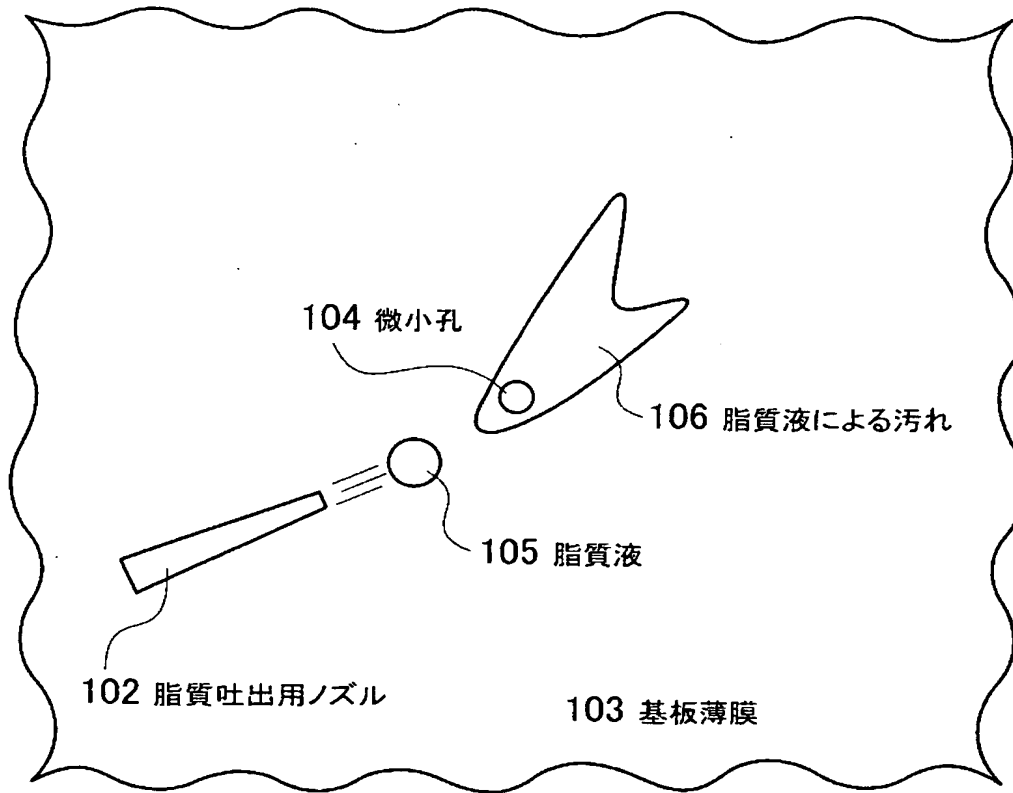
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 不要な脂質液又は脂質を除去することにより、脂質二分子膜の安定性、再現性を確保することができるサンプル液測定装置を提供する。

【解決手段】 サンプル液測定装置は、サンプル液収容部 21 と、基準液収容部 22 と、サンプル液収容部 21 と基準液収容部 22 の間に位置し、サンプル液と基準液との両者が接触する脂質二分子膜が形成された微小孔 4 を有する基板薄膜 3 と、脂質吐出用ノズル 2 と、洗浄用ノズル 1 とを備える。脂質吐出用ノズル 2 は、インクジェット様の装置であり、脂質液 5 を吐出し、微小孔 4 に脂質二分子膜を成膜する。洗浄用ノズル 1 は、基板薄膜 3 に付着した脂質液による汚れを洗浄液によるジェット水流によって洗い流す。

【選択図】 図 1

特願 2003-095625

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
 [変更理由] 住所変更
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 株式会社東芝
2. 変更年月日 2003年 5月 9日
 [変更理由] 名称変更
 住所変更
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 株式会社東芝